ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

FİZİK

9. SINIF

DESTEKLEME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Ahmet TUNA
Aytül BAL
Melike GÜNEY
Muhammet Ali GÖKŞEN
Yunus BALOS
Yunus Emre LAZALOĞLU

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10340
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3561

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Bilgen KERKEZ

EDİTÖRLER
Doç. Dr. Ali ÇETİN
Cemre DİDİKOĞLU

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANLARI
Melis DURMAZ
Samet EKER

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI
Feyza CANDAN ÇİFTÇİ
Esra Hatun SERT
Hatice Gülçin SEVEN

REHBERLİK UZMANLARI
Füsun AKMANOĞLU ONAT

DİL UZMANLARI
Kader ÇATAL ANTEPLİOĞLU
Yusuf KİRAZ

GÖRSEL TASARIMCILAR
Esra ÇALHAN
Fatma TAŞLI
İnci YILMAZ ŞİMŞEK

ISBN 978-975-11-9087-1

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının 18.07.2025 tarih ve 136749272 sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

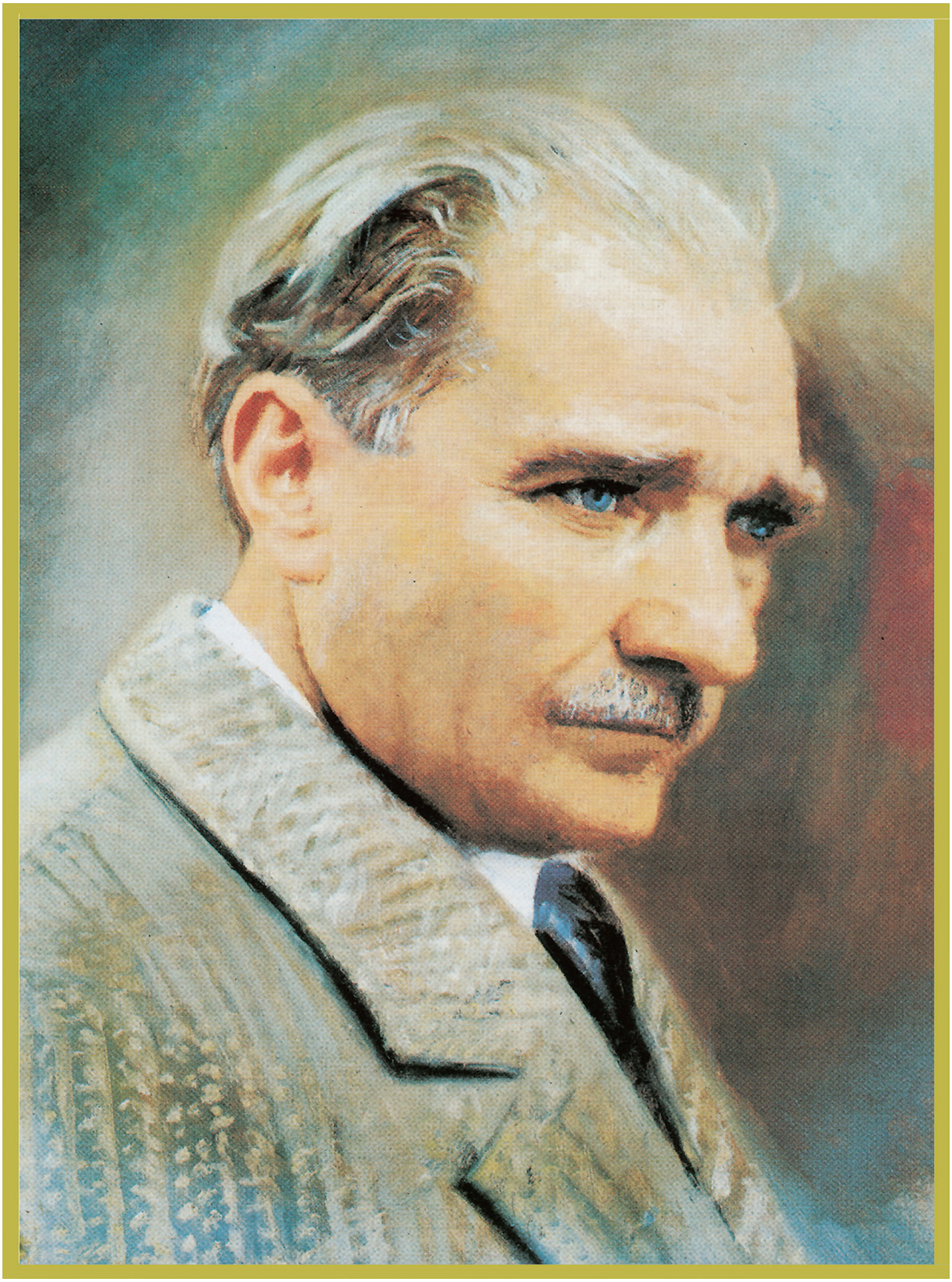
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin destekleme boyutu, öğrenme sürecinde daha fazla zamana ve tekrar yapmaya ihtiyaç duyan öğrenciler için içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında gerekli düzenlemeleri içermektedir. Bu durum, öğrencilerin akademik yeterliliklerinin düşük olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine bu öğrenciler derin düşünme ve problem çözme yeteneklerine sahip olabilirler. Burada kritik olan öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebilmeleri için gerekli zaman ve desteğin sunulmasıdır. Öğrenme ortamlarını ve ders içeriklerini her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak tanıyacak şekilde tasarlamak, öğrencilerin güçlü yönlerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olacaktır.

Destekleme sürecinde öğretim programının amacı; temel bilgi ve kavramları öğrencilere anlaşılır ve etkileşimli bir biçimde sunmak, öğrenme sürecini aşamalı olarak inşa ederek öğrenci odaklı hâle getirmek, ürün aşamasında ise öğrencilerin farklı yöntemlerle öğrendiklerini ifade etmelerine olanak tanımaktır. Ayrıca dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirerek teknolojiyi öğrenme ortamı ile bütünleştirmek de hedeflenmektedir. Destekleme yaklaşımı; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme hızlarına uygun olarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamını destekleyerek her öğrencinin öğrenme sürecinden en iyi şekilde faydalanmasını hedefler. Burada amaç, farklı tarzlarda ve hızda öğrenen öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin oluşması ihtimalini öğrenme sürecinin en başında ortadan kaldırmak ve tüm öğrencilerin hedeflenen öğrenme çıktılarına farklı öğrenme yöntemleriyle de olsa ulaşmalarını sağlamaktır.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Destekleme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup; öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, desteklenmeye ihtiyacı olan öğrenciler için uygun stratejilerin benimsenmesine ve uygulanmasına imkân sağlarken onların güçlü yönlerini ortaya çıkarmayı da hedeflemektedir.

Kitabın Tanıtımı

Kitap ünitelerden oluşmaktadır. Her ünite başında ünite kapak sayfası yer almaktadır. Ünite kapaklarında o ünitenin adı ve numarası bulunmaktadır.

Ünite numarası

Ünite adı

1. ETKİNLİK ADI	FİZİK BİLİMİNİN ALT DALLARINI KEŞFET VE PAYLAŞ

Uygulamanın grupça ya da bireysel yapıldığını gösterir.

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin, fizik biliminin alt dallarını sınıflandırarak analiz becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Uygulama sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.

DESTEKLEME UYGULAMASI	Fizik biliminin alt dallarının sınıflandırılması öğretmen rehberliğinde yapılabilir.

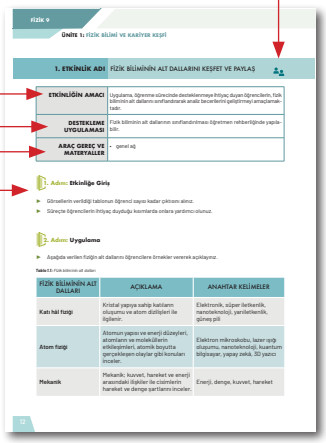
Programın destekleme bölümünde verilen uygulamanın kapsamını gösterir.

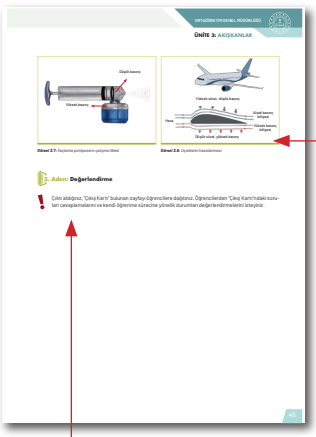
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• genel ağ

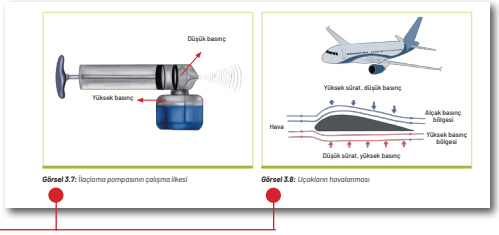
Uygulama için kullanılacak araç gereç ve materyalleri gösterir.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

Etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.







Görsel 3.7: İlaçlama pompasının çalışma ilkesi

Görsel 3.8: Uçakların havalanması

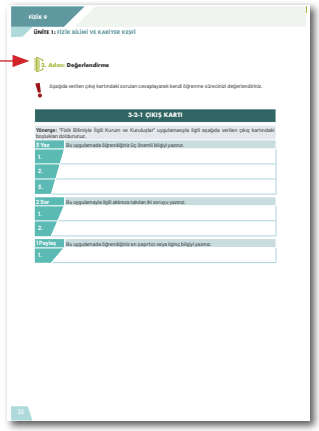
Görseller, sayfalara orantılı şekilde yerleştirilmiştir. Görsel açıklamaları, ayrıştırıcı yazım karakteri ve harf büyüklüğü dikkate alınarak verilmiştir. Açıklama ile görsel arasındaki bağlantının kolay algılanması için açıklamanın ait olduğu görsel yönlendirme oklarıyla gösterilmiştir.

Çıktı aldığınız, "Çıkış Kartı" bulunan sayfayı öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden "Çıkış Kartı"ndaki soruları cevaplamalarını ve kendi öğrenme sürecine yönelik durumları değerlendirmelerini isteyiniz.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırıcı yazım karakteri ve büyüklükle verilmiştir.

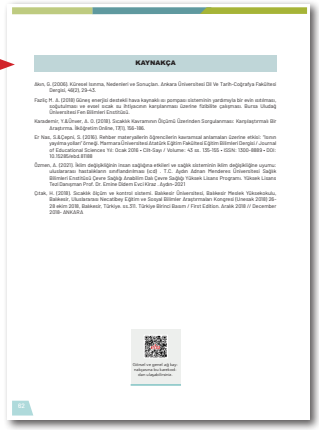
3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Değerlendirme adımlarında hem öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere hem de öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.



KAYNAKÇA

Değerlendirme adımlarında hem öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere hem de öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.



SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Ön hazırlıklı etkinlik
- Koruyucu eldiven kullanılacak deney
- Koruyucu gözlük kullanılacak deney
- Koruyucu önlük kullanılacak deney
- Yangın koruyucu kullanılacak deney

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına bu karekoddan ulaşabilirsiniz.

İçindekiler

1. Ünite FİZİK BİLİMİ VE KARİYER KEŞFİ 11

Fizik Biliminin Alt Dallarını Keşfet ve Paylaş 12
Bilime Yön Verenler 15
Fizik Bilimiyle İlgili Kurum ve Kuruluşlar 25

2. Ünite KUVVET VE HAREKET 33

Vektörlerin Toplanmasında Kullanılan Yöntemler 34

3. Ünite AKIŞKANLAR 39

Kaldırma Kuvveti ve Sıvıların Etkisi 40
Günlük Hayatta Fizik 43

4. Ünite ENERJİ 47

Fizik Evreninin Matematiksel Yolu 48
Sıcaklık Artışını Etkileyen Değişkenler 55
Isı İletim Hızı Deneyi 58

Kaynakça 62
Görsel ve Genel Ağ Kaynakçası Karekodu 62
Türkiye'nin Mülki İdari Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası 63
Türk Dünyası Haritası 64

Kitabın dijital kopyalarında "İçindekiler" sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak ilgili sayfalara ulaşabilirsiniz.

1. ÜNİTE

FİZİK BİLİMİ VE KARİYER KEŞFİ

1. ETKİNLİK ADI FİZİK BİLİMİNİN ALT DALLARINI KEŞFET VE PAYLAŞ

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin, fizik biliminin alt dallarını sınıflandırarak analiz becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Fizik biliminin alt dallarının sınıflandırılması öğretmen rehberliğinde yapılabilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• genel ağ

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Görsellerin verildiği tablonun öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
2. Süreçte öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

Aşağıda verilen fiziğin alt dallarını öğrencilere örnekler vererek açıklayınız.

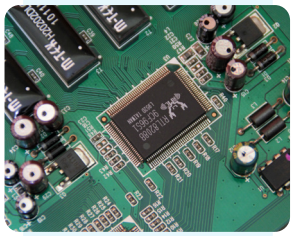
Tablo 1.1: *Fizik biliminin alt dalları*

FİZİK BİLİMİNİN ALT DALLARI	AÇIKLAMA	ANAHTAR KELİMELER
Katı hâl fiziği	Kristal yapıya sahip katıların oluşumu ve atom dizilişleri ile ilgilenir.	Elektronik, süper iletkenlik, nanoteknoloji, yarıiletkenlik, güneş pili
Atom fiziği	Atomun yapısı ve enerji düzeyleri, atomların ve moleküllerin etkileşimleri, atomik boyutta gerçekleşen olaylar gibi konuları inceler.	Elektron mikroskobu, lazer ışığı oluşumu, nanoteknoloji, kuantum bilgisayar, yapay zekâ, 3D yazıcı
Mekanik	Mekanik; kuvvet, hareket ve enerji arasındaki ilişkiler ile cisimlerin hareket ve denge şartlarını inceler.	Enerji, denge, kuvvet, hareket

Yüksek enerji ve plazma fiziği	Maddeyi ve radyasyon oluşturan parçacıkların doğasını, atom altı parçacıkları ve bu parçacıklar arasındaki ilişkileri inceler.	Floresan ve neon lambalar, uzay ve roket teknolojisi, maddenin plazma hâli, atom altı parçacıklar
Optik	Optik, ışık ve ışık olaylarını ele alır. Optik; yansıma, kırılma , gölge ve renk oluşumu gibi ışıkla ilgili konuları inceler.	Gözlük, dürbün, teleskop, gökkuşağı oluşumu, ışığın kırılması, ışığın yansıması
Nükleer fizik	Atom çekirdeğini ve özelliklerini, temel taneciklerin etkileşimini, çekirdek tepkimelerini inceler.	Nükleer santral, bilgisayarlı tomografi, nükleer tıp, atom bombası
Elektromanyetizma	Elektromanyetizma, elektrik ve manyetizma ile ilgili konularla ilgilenir.	Mıknatıs, pusula, elektrik akımı, lambanın yanması
Termodinamik	Termodinamik, ısı ve sıcaklık konuları ile ilgilenir.	Güneş enerjisi, ısı alışverişi, ısı yalıtımı

▶ Aşağıdaki tabloda verilen görsellerin altındaki boşluğa fizik biliminin hangi alt dalı ile ilişkili olduğunu yazınız.

.....

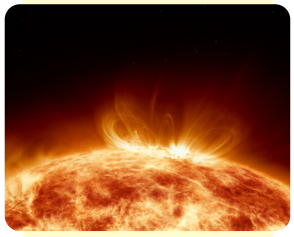


.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Dersin sonunda öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin yanıtlarına göre düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerine rehberlik ediniz.

- Öğretmeninizin tanıttığı fizik bilimine ait alt dallardan en çok ilginizi çeken hangisi olmuştur? Bunun sebebi nedir?
- Konuyla ilgili edindiğiniz bilgiler ışığında fizik biliminin hangi alt dallarını daha çok araştırmak istersiniz?
- Fizik biliminin alt dallarıyla ilgili öğrendiğiniz bilgileri günlük yaşamdan hangi uygulamalarla ilişkilendirebilirsiniz?
- Fizik biliminin alt dallarını günlük yaşamda kullandığınız teknolojik aletlerle nasıl bağdaştırabilirsiniz?

2. ETKİNLİK ADI BİLİME YÖN VERENLER

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin, bilim insanlarının yaptığı çalışmaların fizik bilimi alt dallarıyla ilişkisini kavramasını amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere bilim insanları ya da fizik bilimiyle ilgili kurum ve kuruluşlar hakkında hazır bilgi kartları verilebilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• genel ağ erişimi olan cihazlar • kâğıt, kalem

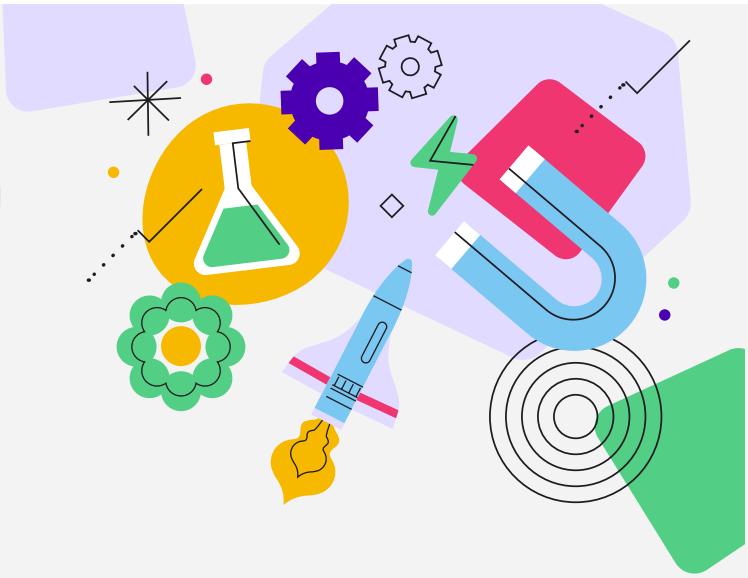
1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.
2. Aşağıdaki bilim insanlarına ait hazır bilgi kartlarının, destekleme uygulamasına ihtiyacı olan öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız:
   - Cezerî
   - Nikola Tesla (Nikola Tesla)
   - Marie Curie (Mari Küri)
   - Galileo Galilei (Galileyo Galiley)
   - Hazini
   - Albert Einstein (Albırt Aynştayn)
   - İbnülheysem
   - Isaac Newton (Ayzek Nüvtın)

2. Adım: Uygulama

► Öğrencilere hazır bilgi kartlarını dağıtarak incelemelerini isteyiniz.

İBNÜ'L-HEYSEM
(965-1040)



YAŞAMI

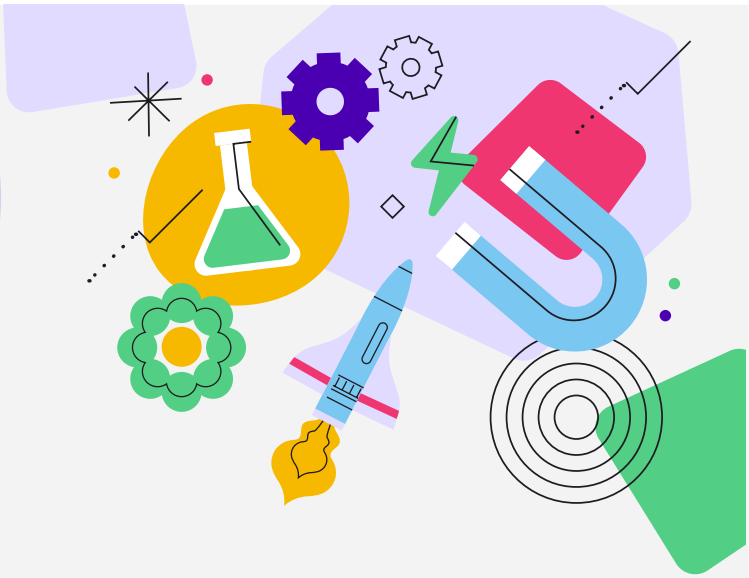
Batı'da Alhazen olarak tanınan İbnü'l-Heysem Irak'ta doğmuştur. Basra ve Bağdat'ta mühendislik eğitimini tamamladıktan sonra tanınmış bir mühendis olarak Mısır'a gitmiştir. Taşmalarla çevresindeki verimli arazileri tahrip eden Nil Nehri'nin taşkınlarını kontrol altına alacak projeler üretmek için çalışmıştır. Matematik, mantık, felsefe, fizik ve astronomi alanlarında eserler yazmıştır. Ancak ömrünün geri kalanını ışık incelemesine adamıştır.

YAŞADIĞI DÖNEM

İbnü'l-Heysem'in yaşadığı dönem İslam dünyasının bilimsel ve kültürel açıdan en parlak zamanı olarak bilinmektedir.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

İbnü'l-Heysem ışığın doğrusal yayılımı, gölgelerin özellikleri, karanlık oda, yansıma, kırılma, gökkuşağı ve halenin oluşumu gibi pek çok temel optik olguyu niceliksel fiziğin bugün yaptığı anlamda matematiğe dayandırarak incelemiş ve yorumlamıştır. Yaptığı çalışmaları ilk eseri Kitâb el-Menâzır'da sergilemiştir. Kitâb el-Menâzır, Batı'da optik biliminin kurulup gelişmesinde neredeyse tek kaynak eser olarak etkili olmuştur. 13. yüzyıldan beri bilim insanları çalışmalarında İbnü'l-Heysem'den alıntılar almış ve ismine atıfta bulunmuşlardır. Bu durum, onun alanda evrensel bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.



HÂZİNÎ (12. YY)

YAŞAMI

11. yüzyılın sonları ve 12. yüzyılın başlarında İran'da yaşamıştır. Kendi eserlerinde bahsettiğine göre aslen Yunan bir köle olup sonradan İslam dinini seçmiştir. Çevresindeki bilginlerden yararlanarak fizik, kimya, astronomi, matematik ve felsefe konularında kendini geliştirmiştir.

YAŞADIĞI DÖNEM

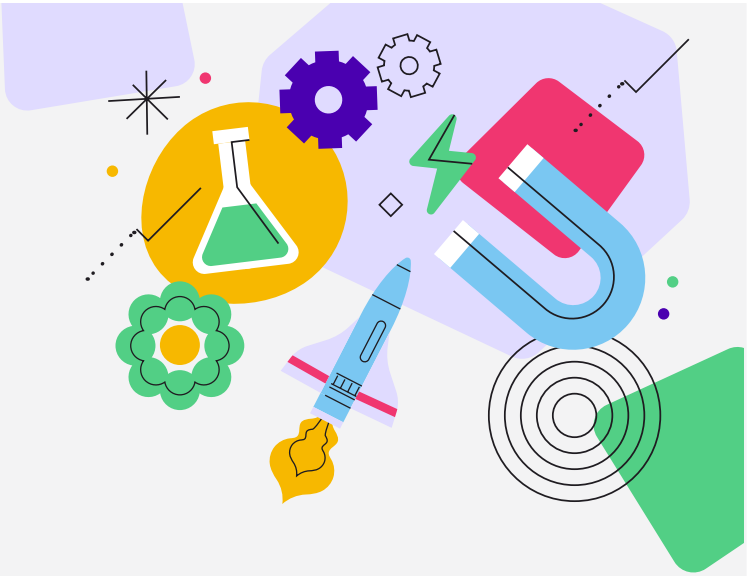
Selçuklular Dönemi'nde yaşamıştır. Bu dönemde bilimsel çalışmalar yapan insanlar desteklenmiştir.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Hâzinî'nin bilime yaptığı en büyük katkısı ölçütartı teorilerine getirdiği boyuttur. Hâzinî'ye göre doğru bir denge, ancak geometrik ispatlar üzerine kurulur ve fiziki sebepler yönünden iki görüşle açıklanabilir.

İlk görüş büyük kütlelerin ağırlıklarının bilgisini veren ağırlık merkezlerinin belli ortak bir noktadan uzaklık farklarına göre değiştiği şeklindedir. İkincisi ise büyük kütlelerin ağırlıkları, ölçülen kütlenin bulunduğu sıvı yoğunluğunun sıklık ve seyrekliğe göre değiştiğini veren görüştür. Hâzinî'nin bilime yaptığı ikinci katkısı yer çekimi hakkındadır. Will Durant'ın (Wil Durant) "The age of faith" adlı eserinde belirttiği, "her cismi yer kürenin merkezine çeken bir güç olduğu"dur. Bu kendisinden yaklaşık 500 yıl sonra gelen Newton tarafından kanıtlanmıştır. Dünyanın merkezine doğru yaklaştıkça suyun yoğunluğunun arttığı fikri kendisinden yüzyıl sonra gelen Roger Bacon (Racır Beykın) tarafından genişletilmiştir. İcat ettiği "hikmet terazisi"ni kullanarak bazı elementlerin yoğunluk ölçümü deneyleriyle bugün yapılan ölçümler arasında büyük bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

CEZERÎ
(1136-1206)



YAŞAMI

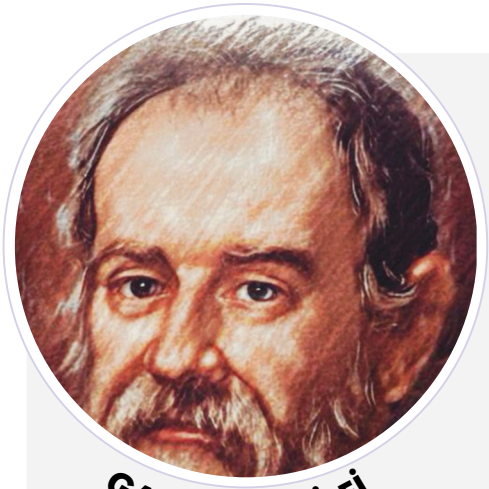
Cezerî isminden de anlaşılacağı üzere Güneydoğu'da Dicle ile Fırat Nehirleri arasında kalan şu anki ismi Cizre olan bölgede doğmuş önemli bir İslam bilginidir. Öğrenimini Camia Medresesi'nde tamamlamıştır.

YAŞADIĞI DÖNEM

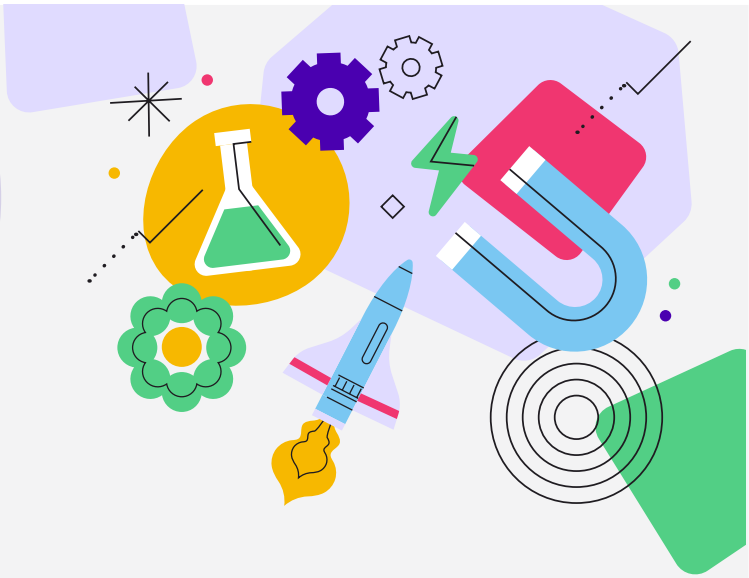
12. yüzyılda Artuklu Dönemi'nde devletin de desteğini alarak mühendislik alanında oldukça önemli mekanik düzenekler hazırlamıştır. Bu da yaşadığı dönemde hükûmetin bilim ve bilim insanlarına verdiği değeri anlatmaktadır.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Pek çok bilim insanı Cezerî'yi matematik ve mekanikle uğraşmış ilk makine mühendisi olarak kabul etmektedir. Cezerî, robotikte ustalıkla icatlar yapan, bunları hidrolik ve dişli mekanizmalarıyla kontrol eden bir mucit olarak da bilinir. Onun geliştirdiği makinelerin çoğu Avrupa terminolojisinde yer almış ve bazı bilim insanları onun çalışmalarından ilham alarak yeni çalışmalar yapmıştır. Cezerî kendisinden önceki bilginlerin çalışmalarını direkt kabul etmeyip gözden geçirmiş, bilginin doğruluğunu ve tecrübe edebileceği deneyler yaptıktan sonra çalışmalarını tamamlamıştır. Su saatleri, abdest almak için su döken tavus kuşu, şekillerini değiştiren fıskiyeler, sürekli çalan flüt ve bir göl ya da kuyudan suyu çıkaran araç, Cezerî'nin icatlarından birkaçıdır.



GALİLEO GALİLEİ (1564-1642)



YAŞAMI

Galileo Galilei, İtalya'da doğmuş ve Vallombrosa'daki (Vallombroza) Camaldolese (Kamaldoleyzı) Manastırı'nda öğrenim görmüştür. 1581'de babası tarafından Pisa Üniversitesine tıp eğitimi için gönderilmiş olmasına rağmen matematik ve doğa felsefesi üzerine derslere katılmıştır. Babasını ikna ederek tıp fakültesinden ayrılmış, 1585'ten sonra sırasıyla Floransa ve Siena'da matematik öğretmenliği yapmaya başlamıştır. 1589'da Pisa Üniversitesinde ardından 1592'de ise Padua (Padua) Üniversitesinde Matematik Profesörü olarak görev yapmıştır. Ayrıca astronomi üzerine çalışmalar yürütmüş ve icat ettiği teleskopla yaptığı gözlemlerini 1610'da "Sidereus Nuncius" (Siderius Nunkius) adlı kitabında yayımlamıştır.

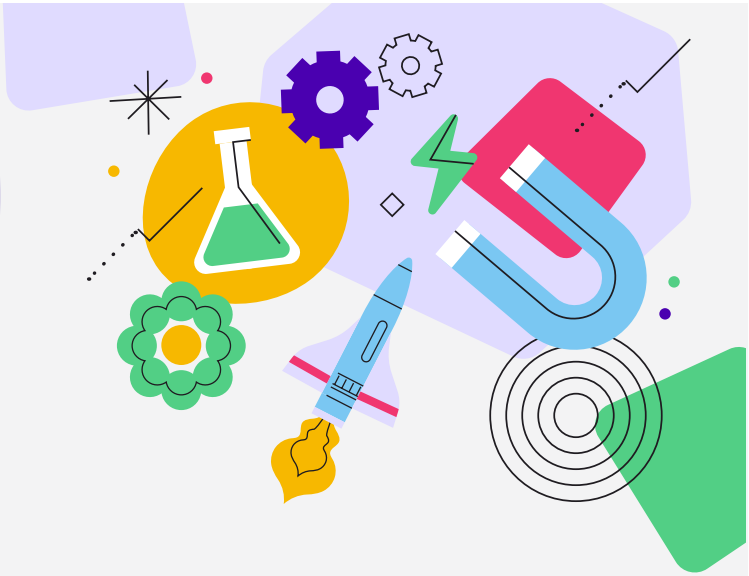
YAŞADIĞI DÖNEM

Rönesans'ın son döneminde yaşayan Galileo, gözlemleri ve düzenlediği deneylerle geleneksel evren tasarımının geçersiz olduğunu dile getirmiştir. "Güneş'in durağan, Dünya'nın hareketli olduğu" iddiasından rahatsız olan kilise, 1616'da Galileo'yu suçlamış ve engizisyon mahkemesine şikâyet etmiştir. 1632'de "İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog" isimli kitabı yayımlanınca tekrar yargılanmıştır. Galileo yargılanmasına rağmen tarihine geçen şu ünlü ifadeyi dile getirmiştir: "Evet ama yine de dönüyor..."

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Galileo teorilerin deneyler yapılarak test edilebileceğine inanmıştır. Teleskopla Ay'a bakıp Ay'ın düz olmadığını, Dünya gibi dağlık ve çukurlu olduğunu keşfetmiştir. İcat ettiği teleskop sayesinde Jüpiter'in etrafında dönen dört uydunun keşfini gerçekleştiren bu bilim insanı, Satürn'ü gözlemleyerek Venüs'ün evrelerini takip etmiş ve Güneş'teki güneş lekeleri üzerine çalışmalar yapmıştır.

ISAAC NEWTON
(1642-1726)



YAŞAMI

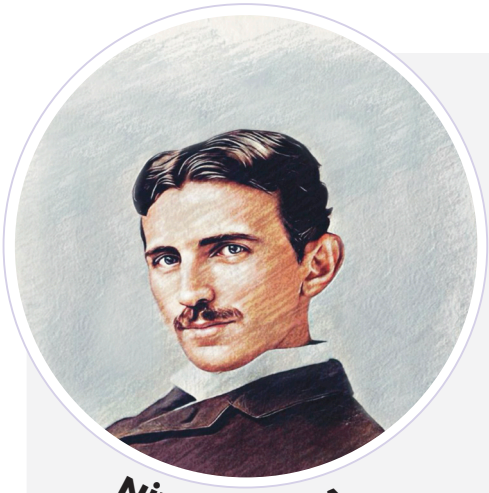
Isaac Newton Lincolnshire Woolsthorpe'ta (Linkınşe wolstorp) doğmuştur. Babası o doğmadan üç ay önce ölmüş, anneannesi ve annesi tarafından yetiştirilmiş. Oldukça yetenekli olduğu bilinen Trinity College'da yirmi altı yaşında olmasına rağmen Lucasian (Lukisien) Matematik Kürsüsü'ne seçilmiştir. Fizik üzerine yaptığı çalışmalar sonucu Newton evrensel çekim yasasını keşfetmiş, ışığın özellikleri ve doğası üzerine çok sayıda deney yapmıştır. Galileo'nun yer bilimiyle Kepler'in (Keplır) gök kuramını birleştiren evrensel mekaniğin ilkelerini geliştirmiştir.

YAŞADIĞI DÖNEM

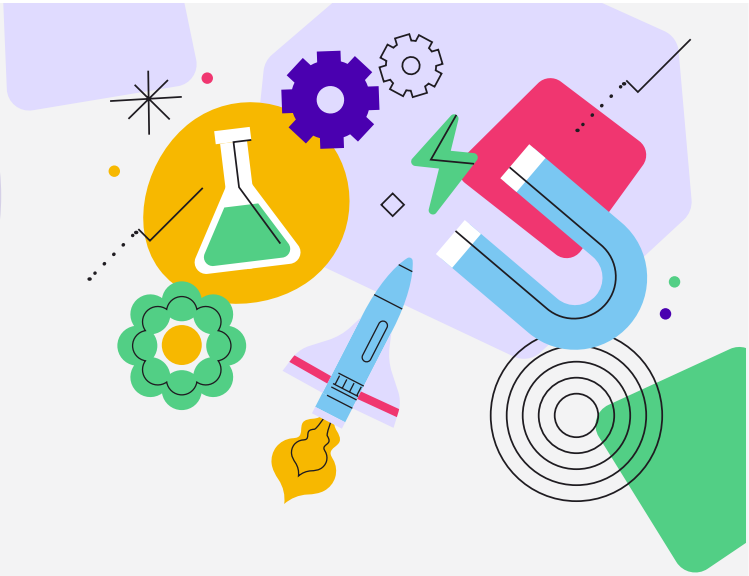
Üniversitenin 1665'teki büyük veba salgınından dolayı kapanmasıyla evine çekilen Newton burada çalışmalarını sürdürmüştür.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Güneş ışığıyla yaptığı deneylerle de ışığın doğasını ilk kez doğru olarak açıklamayı başarmıştır. Modern bilimin iki önemli aracı olan gözlem ve deney aracılığıyla başarıya ulaşan Newton, geometri yoluyla da yeni bir madde ve hareket anlayışının düşünsel temellerini oluşturmuştur. Yapay uydu kuramının temel prensibini de ilk kez açıklamış olan Newton, kütle çekimin matematiksel ifadesini bulmak için çalışmalar yapmıştır. Newton, yere düşen bir taş ile bir gezegenin hareketi arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak göstermiştir. Newton'ın önemi, düşmeyi fizik kurallarıyla eşleştirebilme becerisinden ileri gelmektedir.



NİKOLA TESLA
(1856–1943)



YAŞAMI

Nikola Tesla, ilk ve ortaokuldan liseye kadar eğitimini günümüzde Hırvatistan sınırları içinde bulunan Smiljan (Similyan) ve Karlovac'taki okullarda tamamlamıştır. 1875'te Avusturya'daki Graz Teknik Üniversitesinde yükseköğrenimini tamamlayan Tesla ardından 1880'de Prag Üniversitesinde mühendislik ve mekanik (fizik) eğitimi almıştır. 1882 yılında alternatif akım sistemini geliştiren Tesla'nın radyodan elektrik motoruna kadar pek çok teknolojik ilerlemede önemli katkıları bulunmaktadır.

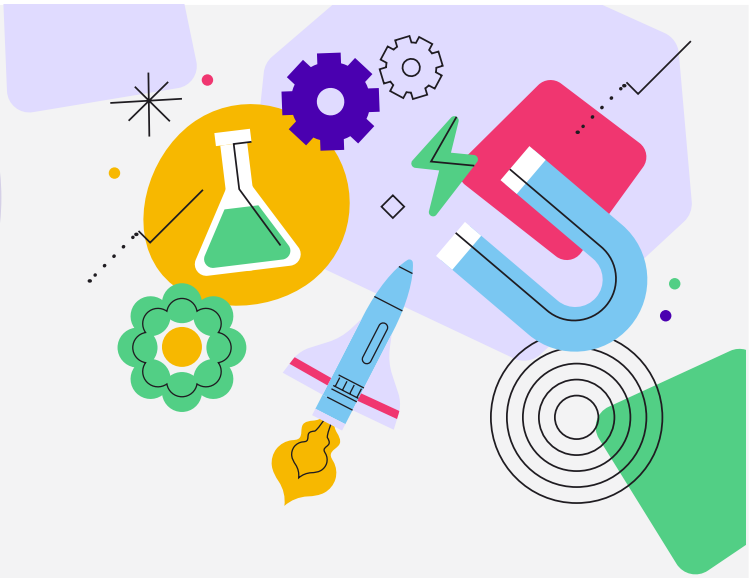
YAŞADIĞI DÖNEM

Yaşadığı dönemde çevresindeki iş imkânları genellikle çiftçilik, din adamlığı ve askerlik gibi meslekler-den oluşuyordu. Babası gibi papaz olmayı istemeyen Tesla, Sırbistan'dan ayrıldıktan sonra Macaristan, Almanya ve Fransa'da bir süre bulunmuştur. Ardından Amerika'ya geçmiş ve Amerikan vatandaşlığını elde etmiştir.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Nikola Tesla, doğru akım yerine alternatif akımı kullanmıştır. Böylece elektrik enerjisini daha düşük maliyetle ve daha uzak mesafelere ulaştırmak amacıyla alternatif akım indüksiyon motorunu geliştirmiştir. Bu motor, günümüzde çamaşır makinesi, buzdolabı gibi pek çok elektrikli alette yaygın olarak kullanılmaktadır. Aydınlatma teknikleri, floresan ışık, robotlar, radyo, uzaktan kumanda sistemleri gibi cihazlarla teknolojik gelişmeye katkıda bulunmuştur. Radyoloji alanında yer alan tıbbi görüntüleme sistemleri, X ışınları üreten sistemler ve manyetik rezonans görüntüleme gibi pek çok cihazda çalışması bulunmaktadır. Yüksek gerilim ile deney yapmayı seven Tesla, laboratuvarını ziyaret edenler için kablo kullanmadan kendi bedeninden geçirdiği elektrik akımıyla ampulleri çalıştırmış ve gösteriler sunmuştur. Hayatını kaybettiğinde arkasında büyük çabalarla elde ettiği yüzlerce patent bırakmıştır. 1956'da Tesla'yı onurlandırmak için SI (Uluslararası Birim Sistemi) birim sisteminde manyetik indüksiyon birimi "Tesla" olarak kabul edilmiştir.

MARİA CURIE
(1867-1934)



YAŞAMI

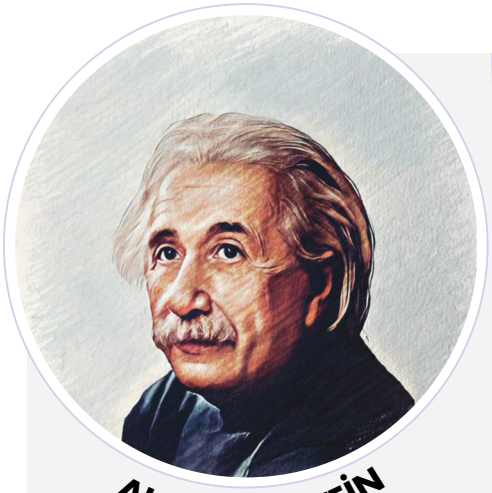
Eğitimci bir aileden gelen Marie, Polonya'nın Varşova kentinde doğmuş ve kendisi gibi bilimle uğraşan Pierre Curie (Pier Küri) ile evlenmiştir. Bu evlilikten Irene (İren) ve Ève (Ev) adında iki kız çocuğu dünyaya gelmiştir. Ortaöğretim dönemini başarıyla tamamlayan Marie, 1891'de Sorbonne (Sorbon) Üniversitesinde matematik ve fizik alanında lisans eğitimi almış; radyoaktif maddeler üzerine önemli çalışmalar yapmıştır. 1904'te Sorbonne Üniversitesinde gelişmiş bilim alanında doktorasını tamamlamış ve 1908'de aynı üniversitede profesör ünvanını kazanmıştır.

YAŞADIĞI DÖNEM

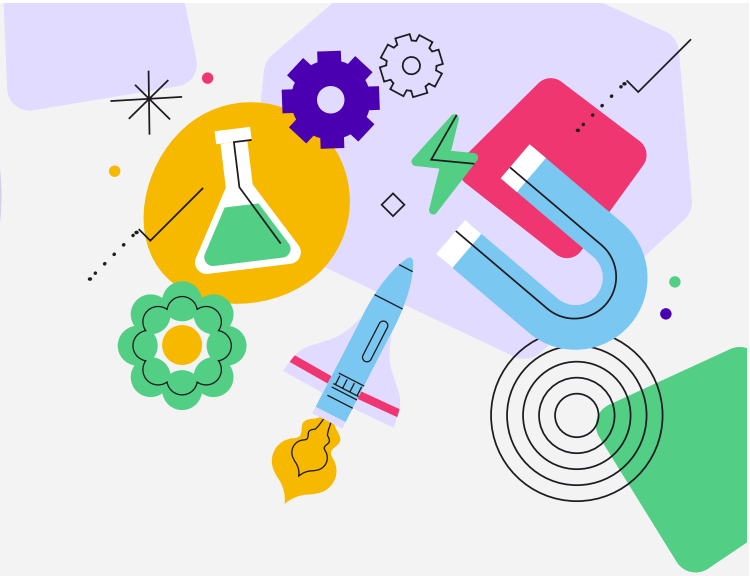
Marie, Rus yönetimi altındaki Polonya'da kadınlar akademik olarak ilerleyemediği için kendi çabasıyla Fransa'ya gitmek zorunda kalmıştır. 1. Dünya Savaşı'nın olduğu bir dönemde savaş meydanlarında yaralıları kurtarmak için kısıtlı imkânlarla mobil radyografi ünitelerini geliştirmiştir. Savaştan sonra Amerika, Brezilya, Belçika, Çekoslovakya ve İspanya'da bulunmuştur. Burslar ve aldığı iki Nobel ödülünden kazandıklarıyla laboratuvar çalışmalarını yürütmüştür.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

"Radyoaktivite" üzerine yaptığı araştırmalar sonucunda fizik alanında Nobel Ödülü'nü kazanan ilk kadın bilim insanı olan Marie, aynı zamanda "radyum" ve "polonyum" gibi yeni elementleri de keşfetmiştir. Vatanseverliğiyle tanınan Marie, bulduğu elementlerden birine doğduğu yer olan Polonya'nın adını vermiştir. 1906'da Paris Üniversitesi ona fizik kürsüsü teklif etmiş ve böylece tarihe geçen ilk kadın profesör olmuştur. Ayrıca 1911 yılında kimya alanında da Nobel Ödülü'ne layık görülmüştür. Bilimsel çalışmalarına özveriyle devam eden Marie, laboratuvarlarında deneyler yapmış ve gittiği her yerde araştırmalarına devam etmiştir.



ALBERT EİNSTEİN
(1879-1955)



YAŞAMI

Albert Einstein Almanya'da doğmuştur. Ailesi önce Münih'e, sonra maddi nedenlerle İtalya'nın Milano şehrine taşınmıştır. 1896'da Münih'te başladığı öğrenimini İsviçre'de bitirmiştir.
Üniversite eğitimini Zürih'te aldı. 1902'de İsviçre Patent Ofisi'nde işe başlamış, 1908'de Bern Üniversitesi'nde yardımcı doçent, 1909'da Zürih Üniversitesinde kuramsal fizik alanında doçent, 1911'de Prag Alman Üniversitesinde profesör olmuştur. 1913'te mezun olduğu ETH Zürih'e profesör olarak dönmüş ve kütle çekimi ile ilgili yeni kuramı üzerinde çalışmaya başlamıştır. 1915'te sunumunu yaptığı "Genel Görelilik Kuramı" adlı çalışması 1916'da yayımlanmıştır.

YAŞADIĞI DÖNEM

1933'te Hitler'in Alman Şansölyesi seçilmesiyle ABD'ye giderek orada akademik hayatına devam etmiştir. 1939'da II. Dünya Savaşı'nın başlamasıyla nükleer silahların ve savaş ortamının yol açtığı tahribatı görmüştür. 1947'de silahsızlanmaya yönelik çalışmalara katılmıştır.

YAPTIĞI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

1922'de fotoelektrik etkiyi açıklayan çalışmasıyla Nobel Fizik Ödülü'ne layık görülmüştür. Işık hızının gözlemciden bağımsız olduğunu anlatan özel görelilik kuramını ve kütlenin enerjiye dönüşebileceğini söyleyen kütle-enerji eşitliğini konu alan makaleler yazmıştır.

? Bilim insanlarının yaptığı çalışmalar günümüzde hangi alanlarda kullanılmaktadır?

► Öğrencilerin verdikleri yanıtlara gerekli yerlerde düzeltme ve geri bildirimlerde bulununuz.

3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Uygulama bitiminde öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara gerekli yerlerde düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerini destekleyiniz.

Marie Curie'nin keşfettiği elementler günümüzde hangi alanlarda kullanılmaktadır?

Galileo Galilei'nin teleskopla yaptığı gözlemler bilim dünyasında hangi temel değişikliklere yol açmıştır?

Nikola Tesla günümüzde yaşasaydı hangi bilim dalında çalışmaya devam edebilirdi?

3. ETKİNLİK ADI FİZİK BİLİMİYLE İLGİLİ KURUM VE KURULUŞLAR

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin fizik alanında çalışmalar yapan bir kurum ya da kuruluşa yönelik zihin haritası oluşturmasını ve yol haritası çizmesini amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilere bilim insanları ya da fizik bilimi ile ilişkili kurum ve kuruluşlar hakkında hazır bilgi kartları verilebilir. Hazırlanan zihin haritası, sunum ya da yol haritası etkinliklerini akranlarıyla yapmaları sağlanabilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• hazır bilgi kartları

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Uygulamadan önce 26, 27, 28, 29, 30 ve 31. sayfaların çıktılarını öğrenci sayısı kadar alınız.
2. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız bilgi kartlarını öğrencilere dağıtınız ve öğrencilerinden bu kartları incelemelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden bilgi kartlarındaki kurum ya da kuruluşlardan birini seçmesini isteyiniz.
- Seçtikleri kurum ya da kuruluşu arkadaşlarına sunmalarını isteyiniz.
- Çıktısını aldığınız "Zihin Haritası" ve "Yol Haritası"nı öğrencilere dağıtınız. Onlardan kurum ya da kuruluşlarla ilgili bilgileri kullanarak zihin haritası ve yol haritasını tamamlamalarını isteyiniz.

Kurumun Adı: TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)

Kurumun Amacı: Kurum, Türkiye'de bilim ve teknoloji alanında akademik ve endüstriyel AR-GE (araştırma ve geliştirme) çalışmaları desteklemek ve teşvik etmek amacıyla kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

- Bilim ve teknoloji alanında kitap, dergi gibi yayınlar
- Bilimsel AR-GE çalışmaları için verilen burs ve ödüller
- Üniversiteler, kamu kurumları ve sanayi projelerine sağlanan fonlar

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Fizik alanında uzmanlaşmış bilim insanları, matematikçiler, mühendisler

Kurumun Adı: TENMAK (Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu)

Kurumun Amacı: Kurum, nükleer enerji, parçacık hızlandırıcı, iyonlaştırıcı radyasyon, maden ve enerji alanlarında çalışmalar yapmak amacıyla kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

- Nükleer enerji santralleriyle ilgili tasarım ve işletim
- Nükleer enerji santralleriyle ilgili güvenlik üzerine çalışmalar
- Radyasyondan korunma ve radyoaktif atık gibi konularda araştırma

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçi, kimyager, biyolog, matematikçi gibi bilim insanları

Kurumun Adı: MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü)

Kurumun Amacı: Kurum Türkiye'de yer bilimleri ve madencilik alanında arama araştırma faaliyetlerinde bulunma, altyapı oluşturma ve analiz amacıyla kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

- Maden ve enerji arama faaliyetleri
- Jeoloji ve jeofizik çalışmaları
- Deniz araştırmaları
- Yer kabuğunun jeolojik özelliklerini araştırarak doğal afet risklerinin belirlenmesi

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçi, jeofizik mühendisi, maden mühendisi, kimya mühendisi

Kurumun Adı: TUA (Türkiye Uzay Ajansı)

Kurumun Amacı: Kuruluş, uzay ve havacılık bilimi teknolojisiyle ilgili günümüz şartlarına uygun çalışmalar gerçekleştirmek amacıyla kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

- Uzayla ilgili araştırma ve uygulamalar yapacak nitelikli insan kaynağı geliştirme çalışmaları yapmak
- Uzay ekosistemi geliştirme çalışmaları yapmak

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Fizik alanında uzmanlaşmış bilim insanları

Kurumun Adı: ASELSAN (Askeri Elektronik Sanayi)

Kurumun Amacı: Kurum, 1975 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerinin haberleşme ihtiyaçlarının millî imkanlarla karşılanması amacıyla kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

ASELSAN'da aşağıdaki alanlara yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

- Haberleşme ve bilgi teknolojileri
- Radar ve elektronik harp
- Deniz ve silah sistemleri
- Hava savunma ve füze sistemleri
- Ulaştırma, güvenlik, trafik, otomasyon ve sağlık sistemleri teknolojileri

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçiler ve fizik mühendisleri

Kurumun Adı: CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi)

Kurumun Amacı: Kuruluş, atom altı parçacıkları incelemek amacıyla 1954 yılında faaliyete başlamıştır.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

- Atom altı parçacıkları incelemek amacıyla büyük boyutlu parçacık hızlandırıcıları kullanılır. Bu alanda en önemli cihazlardan biri "Büyük Hadron Çarpıştırıcısı"dır. Bu cihazda protonlar, neredeyse ışık hızıyla çarpıştırılmaktadır.
- Dünya'nın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır.

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçiler ve fizik mühendisleri

Kurumun Adı: NASA (Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

Kurumun Amacı: Kuruluş, uzay çalışmaları ve programlarını yürütmek amacıyla ABD'de kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

NASA'da aşağıdaki alanlara yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

- Gezegenler
- Yıldızlar
- Galaksiler
- Karadelikler

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçiler ve astrofizikçiler

Kurumun Adı: ESA (Avrupa Uzay Ajansı)

Kurumun Amacı: Kuruluş, uzay çalışmaları amacıyla hükümetler arası bir organizasyon olarak Fransa'nın başkenti Paris'te kurulmuştur.

Kurumun Bilim ve Teknolojiye Katkıları:

ESA'da aşağıdaki alanlara yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

- Gezegenler
- Yıldızlar
- Galaksiler
- Karadelikler

Kurumda Çalışan Bazı Meslek Dalları:

Alanında uzmanlaşmış fizikçiler ve astrofizikçiler

► Aşağıda verilen "Zihin Haritası"nı kurum ya da kuruluşlarla ilgili bilgilerinizi kullanarak tamamlayınız.

- İncelediğiniz kurum ya da kuruluşlardan birini seçiniz.
- Aşağıda verilen "Yol Haritası"nı kurum ya da kuruluşlarla ilgili bilgilerinizi kullanarak tamamlayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Mezuniyet sonrası çalışılabilecek kurum ya da kuruluş

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kurum ya da kuruluşun çalışma alanı

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

İlgi ve yetenekler

Üniversitede tercih edilmesi gereken bölümler

Lisede öğrenilmesi gereken dersler

3. Adım: Değerlendirme

Aşağıda verilen çıkış kartındaki soruları cevaplayarak kendi öğrenme sürecinizi değerlendiriniz.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Yönerge: "Fizik Bilimiyle İlgili Kurum ve Kuruluşlar" uygulamasıyla ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.

3 Yaz	Bu uygulamada öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu uygulamayla ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu uygulamada öğrendiğiniz en şaşırtıcı veya ilginç bilgiyi yazınız.
1.	

2. ÜNİTE

KUVVET VE HAREKET

1. ETKİNLİK ADI VEKTÖRLERİN TOPLANMASINDA KULLANILAN YÖNTEMLER

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin, vektörlerin toplanmasında kullanılan yöntemlerle örnek soruları cevaplamasını amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Bileşke vektörün bulunmasında iki vektörün toplanması ile sınırlı kalınabilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• uygulama kâğıdı • cetvel • kalem

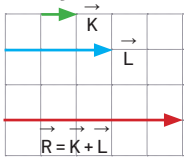
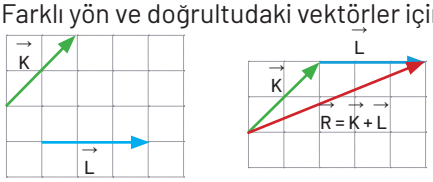
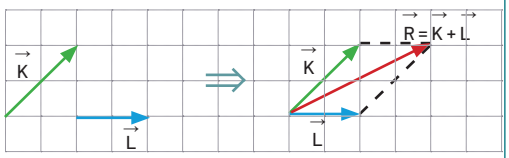
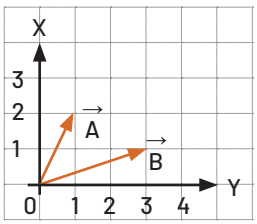
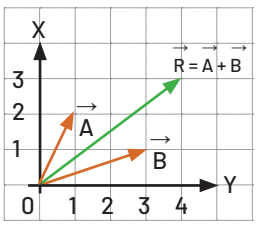
1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Uygulamadan önce destekleme ihtiyacı duyduğunuz öğrenciler için konu anlatım şablonu ile çalışma sorularının bulunduğu sayfaların çıktısını alınız ve öğrenci sayısı kadar çoğaltınız.
2. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız konu anlatım şablonu ile çalışma sorularını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden konu anlatımı ve pekiştirici örnekleri incelemelerini ve çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

KONU ANLATIM ŞABLONU

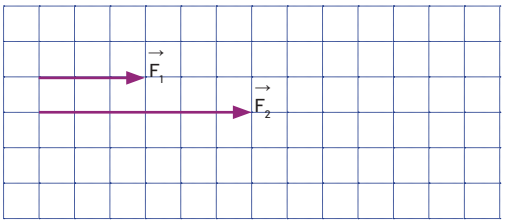
Vektörlerin Toplanmasında Kullanılan Yöntemler	Yöntemin Kısa Anlatımı	Pekiştirici Örnekler
Uç Uca Ekleme Yöntemi	• Bir vektör seçiniz ve onun bitiş noktasına diğer vektörün başlangıç noktası denk gelecek şekilde ekleyiniz. • İlk vektörün başlangıç noktası ile son vektörün bitiş noktasını birleştiren başka bir vektör çiziniz. • Bu vektör iki vektörün toplamı yerine geçen bileşke vektörün büyüklüğünü verecektir.	Aynı yön ve doğrultudaki vektörler için  Farklı yön ve doğrultudaki vektörler için 
Paralelkenar Yöntemi	• Verilen iki vektörün başlangıç noktalarını çakışacak şekilde yerleştiriniz. • Başlangıç noktası çakışık olan vektörleri paralelkenara tamamlayınız. Ardından başlangıç noktasından paralelkenarın köşesine vektör çiziniz. • Köşegen çizilen bu vektör iki vektörün toplamını ifade eden bileşke vektörün büyüklüğünü verecektir.	
Vektörlerin Bileşenlerine Ayrılması Yöntemi	• Vektörlerin başlangıç noktalarını koordinat sisteminin orjinine yerleştiriniz. • Vektörlerin bitiş noktalarından X ve Y eksenleri boyunca iz düşümlerini alınız. Bu değerleri yandaki tabloya kaydediniz. • Tabloya kaydedilen vektörlerin X ve Y değerlerini kendi aralarında toplayınız ve bileşke R vektörünün koordinatlarını belirleyiniz. • Belirlediğiniz koordinat değerlerine göre X ve Y ekseni boyunca yeni bir vektör çiziniz. • Çizilen bu vektör iki vektörün toplamı olan bileşke vektörün büyüklüğünü verecektir.	 

	X	Y
$\vec{A}$	1	2
$\vec{B}$	3	1
$\vec{R}$	4	3

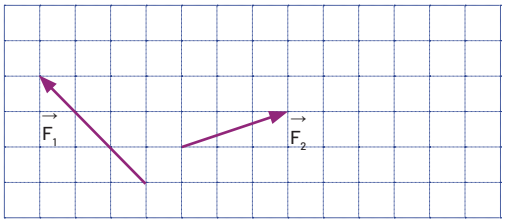
VEKTÖRLERİN TOPLANMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Vektörlerin uç uca eklenerek toplanmasına yönelik çalışma

1

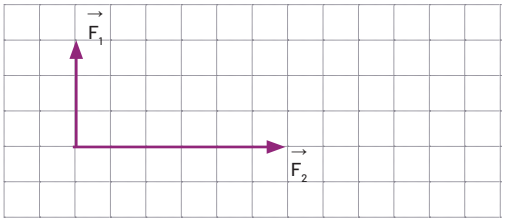


2

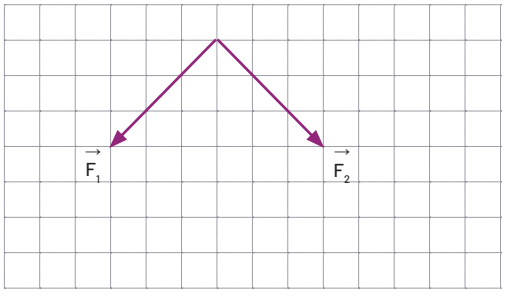


Vektörlerin paralelkenar yöntemi ile toplanmasına yönelik çalışma

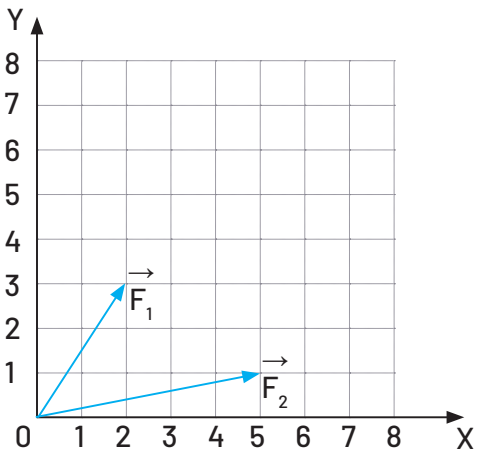
1



2

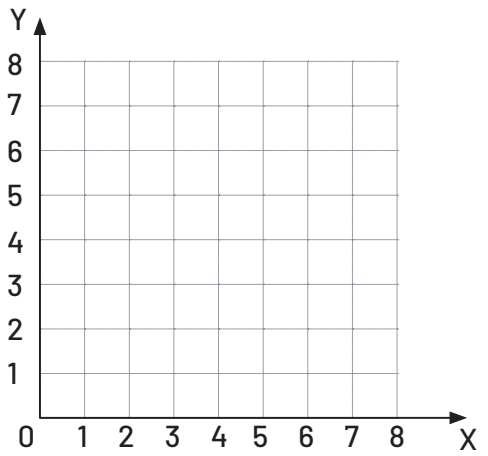


Vektörlerin bileşenlerine ayrılması yöntemi ile toplanmasına yönelik çalışma



- Koordinat sisteminde verilmiş olan vektörlerin X ve Y düzlemindeki değerlerini aşağıda yer alan tablo-ya yazınız ve bileşke vektörün koordinatlarını oluşturunuz.
- Koordinatlarını bulduğunuz bileşke vektörün X ve Y değerlerini koordinat sisteminde işaretleyiniz ve cetvel yardımıyla çizimini yapınız.

	X	Y
$\vec{F}_1$		
$\vec{F}_2$		
$\vec{R}$		



3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Uygulama bitiminde öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara gerekli yerlerde düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerini destekleyiniz.

- Bir niceliğin vektörel olması için hangi özelliklere sahip olması gerektiğini ifade ediniz.
- Vektörlerin toplanması ile ilgili günlük yaşamdan hangi örnekleri verebilirsiniz?

3. ÜNİTE

AKIŞKANLAR

1. ETKİNLİK ADI KALDIRMA KUVVETİ VE SIVILARIN ETKİSİ

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerin, kaldırma kuvvetinin toplam ağırlığı ile yer değiştiren sıvının ağırlığı arasındaki doğrudan ilişkiyi kavramalarını amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Kaldırma kuvveti ile ilgili su içinde yüzen bir plastik bardağa madenî para ekleyerek plastik bardağın batan hacminin arttığı ve hâlâ yüzdüğü gözlemlenebilir. Kaldırma kuvvetinin plastik bardak ve içindeki madenî paraların toplam ağırlığına eşit büyüklükte olduğu vurgulanarak toplam ağırlık ile yer değiştiren sıvının ağırlığı büyüklük açısından ilişkilendirilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• elektronik terazi • taşırma kabı • su • madenî para • plastik bardak

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. "Çıkış Kartı" tekniğini içeren sayfadan öğrenci sayısı kadar çıktı alınız.
2. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

a. Su dolu taşırma kabını elektronik teraziye koyarak kütle ölçümü yapınız.

b. Plastik bardağı suya bırakıp bardağın yüzdüğünü gözlemletiniz.

c. Bardak içine madenî para ekleyiniz.

ç. Madenî paranın eklendiği her deneme sonrasında taşırma kabında toplanan suyun kütlesinin ölçümünü yapınız.

d. Bardak ve içindeki madenî paraların toplam ağırlığını hesaplayınız.

e Yapılan işlemler sonunda kapta ağırlaşma olmadığını öğrencilerin gözlemlemesini sağlayınız.

f Öğrencilerin taşırma kabında toplanan suyun toplam ağırlığıyla madenî paraların toplam ağırlığını ilişkilendirmesini sağlayınız.

g Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit büyüklükte olduğunu hatırlatınız. Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetiyle yer değiştiren sıvı ağırlığı arasında bir ilişki kurmasını öğrencilerden isteyiniz

ğ Deneyde ölçtüğünüz değerleri aşağıdaki tabloya yazınız.

	1. madenî para	2. madenî para	3. madenî para
Madenî paraların kütlesi			
Taşan suyun kütlesi			

▶ Aşağıdaki soruyu öğrencilere yöneltiniz ve bir tartışma başlatınız.

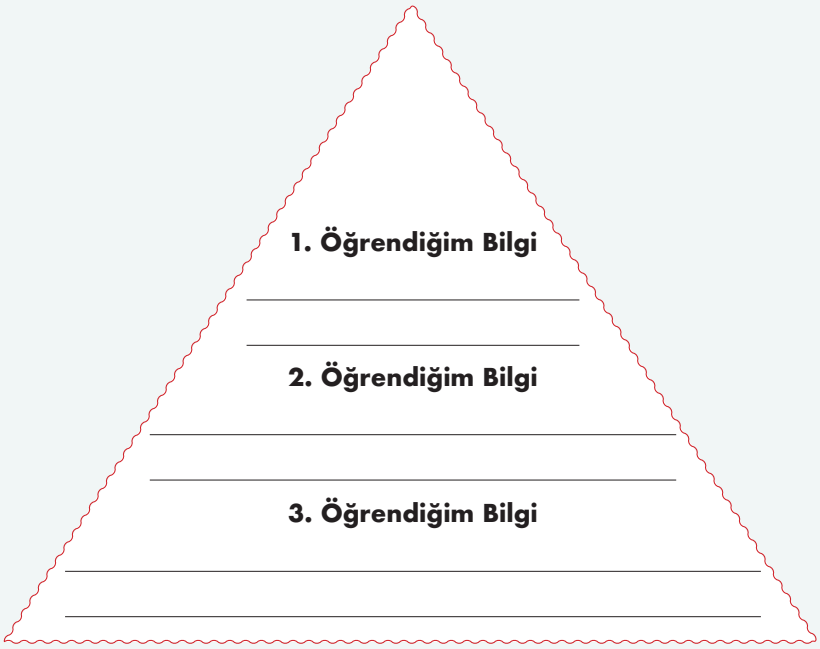
? Plastik bardağın içine eklenen başka bir cisimle toplam ağırlık artırılmaya devam edilirse bardak hâlâ yüzmeyi sürdürebilir mi? Bu durum kaldırma kuvvetini nasıl etkiler?

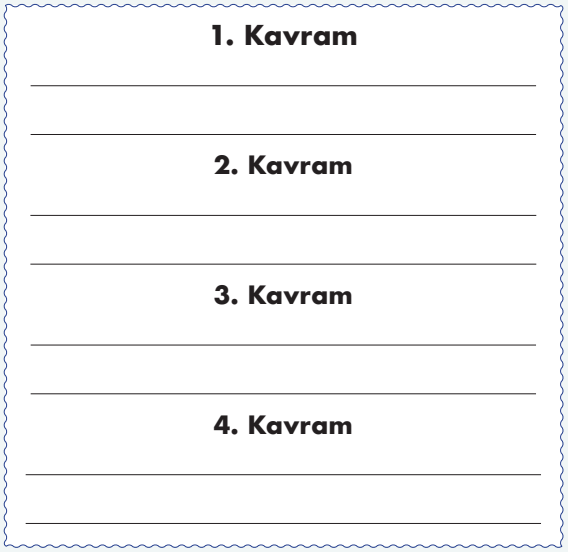
3. Adım: Değerlendirme

! Öğrencilerden, "Çıkış Kartı"ndaki boşlukları doldurarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmesini isteyiniz. Verilen cevaplar doğrultusunda öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz. Öğrenme eksikliği ve kavram yanılgısı bulunan öğrencilerin bu eksikliklerini gidermek amacıyla onlara rehberlik ediniz.

ÇIKIŞ KARTI

Yönerge: Uygulama ilgili olarak öğrendiğiniz üç ana bilgiyi üçgenin, ilk defa karşılaştığınız dört temel kavramı karenin, aklınıza takılan bir soruyu ise çemberin içine yazınız.





2. ETKİNLİĞİN ADI GÜNLÜK HAYATTA FİZİK

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde destek gereksinimi olan öğrencilerin Bernoulli (Bernulli) İlkesi'ni deneysel yöntemlerle kavramalarını ve günlük hayatla bağlantı kurma becerilerini artırmayı amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğretmen, düşey konumda asılı bir şekilde birbirine yakın duran iki kâğıdın arasına üfleyerek onların birbirine yaklaştığını gözlemleyebileceği bir gösteri deneyi yapabilir ve bunu Bernoulli İlkesi'yle açıklayabilir. Öğrencilerden Bernoulli İlkesi'nin uygulamalarına yönelik yapmaları istenen araştırmalarda, bu uygulamalar öğretmenin yönlendirmesi ile buldurulabilir veya öğretmen tarafından verilebilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• karton • ip • yapıştırıcı • A4 kâğıdı • etkileşimli tahta

1. Adım: Etkinliğe Giriş

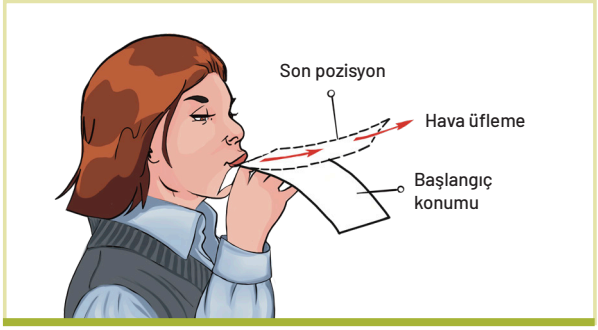
1. Görsel 3.1'de verilen düzeneği uygulama öncesinde kurunuz.
2. "Çıkış Kartı"nın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
3. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

► Kâğıtların arasına hafifçe üfleyiniz ve öğrencilerin kâğıtların birbirine yaklaşmasını gözlemlemesini sağlayınız.

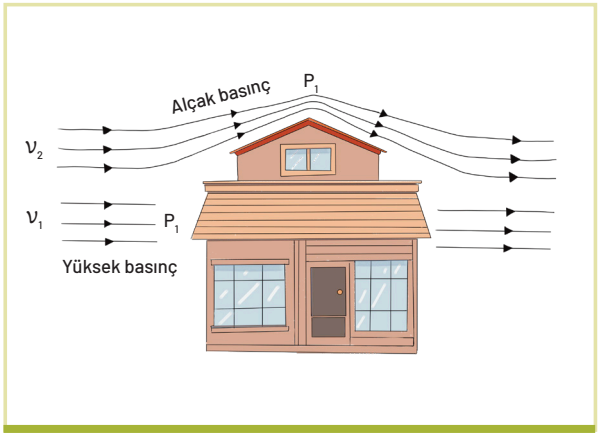
Görsel 3.1: *Deney düzeneği*

- Bernoulli İlkesi'nin başka bir uygulaması olarak Görsel 3.2'deki gibi tek bir kâğıda üfleyiniz ve onun yukarı doğru kalkmasını sağlayınız.
- Bu deneylerde gerçekleşen olayları Bernoulli İlkesi'ni kullanarak açıklayınız.

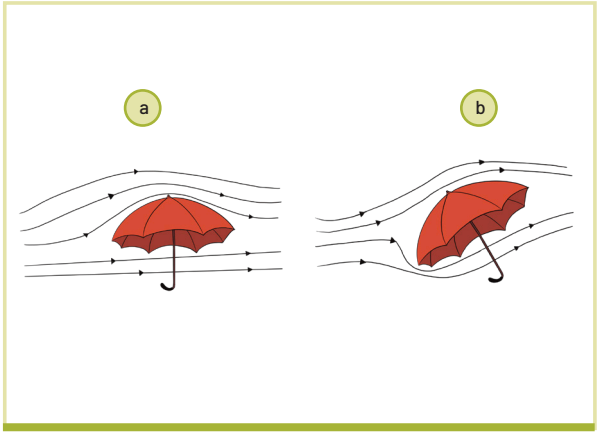


Görsel 3.2: *Deney düzeneği*

- Bernoulli İlkesi'nin günlük yaşamdaki uygulamalarıyla ilgili aşağıda yer alan görselleri öğrencilere sununuz ve bu görsellerdeki olaylar ile durumları ilkeyle ilişkilendirerek açıklayınız.

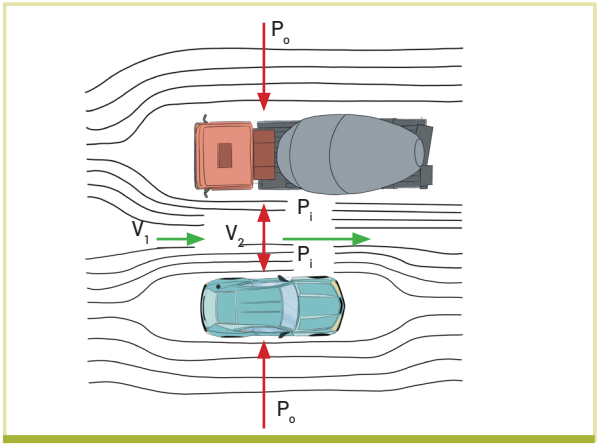


Görsel 3.3: *Fırtınalı havalarda evlerin çatısının uçması*

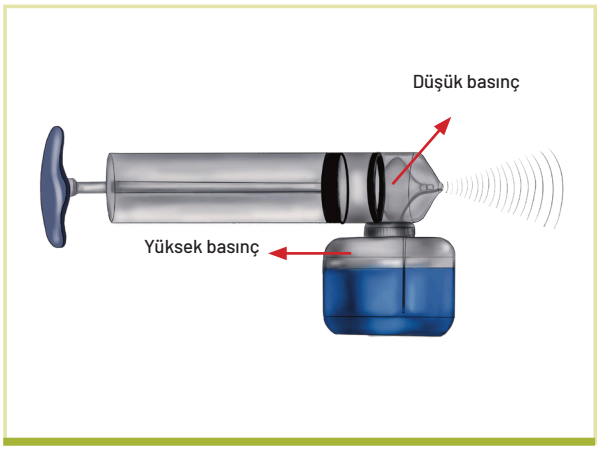


Görsel 3.4: ***a)*** *Şemsiyenin alt ve üst kısmından rüzgârın akışı havada şemsiyenin ters dönmesi* ***b)*** *Şemsiyenin rüzgârın akış yönüne karşı eğilerek ters dönmesinin engellenmesi*

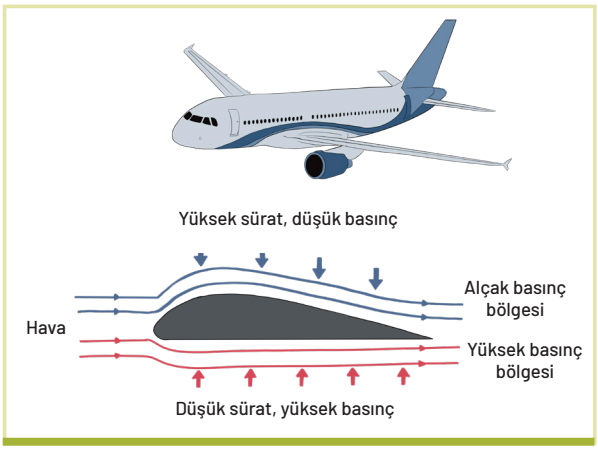
Görsel 3.5: *Musluktan akan suyun aşağıya doğru indikçe incelmesi*



Görsel 3.6: *Seyir hâlindeki iki aracın yan yana geçtikleri sırada birbirlerine doğru çekilmesi*



Görsel 3.7: *İlaçlama pompasının çalışma ilkesi*



Görsel 3.8: *Uçakların havalanması*

3. Adım: Değerlendirme

Çıktı aldığınız, "Çıkış Kartı" bulunan sayfayı öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden "Çıkış Kartı"ndaki soruları cevaplamalarını ve kendi öğrenme sürecine yönelik durumları değerlendirmelerini isteyiniz.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Yönerge: Uygulamayla ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.

3 Yaz	Bu uygulamada öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu uygulamayla ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu uygulamada öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

4. ÜNİTE

ENERJİ

1. ETKİNLİK ADI FİZİK EVRENİNİN MATEMATİKSEL YOLU

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin öğretmen tarafından tasarlanan deneyler aracılığıyla matematiksel modeller oluşturmasını amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilerin kendilerinin deney tasarlaması yerine deney, öğretmen tarafından hazır olarak da verilebilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• bakır, alüminyum, demir levhalar, maşa, termometre • ısı kaynağı (bunzen beki), ısıya dayanıklı eldiven • kronometre • genel ağ erişimi olan cihazlar • kâğıt, kalem

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Uygulamada verilen basamakları takip ederek deneyi gerçekleştiriniz.
2. Deney süresince uyulacak güvenlik tedbirleri konusunda öğrencilerinize bilgilendirme yapınız.
3. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

- Destekleme uygulamasına ihtiyaç duyan öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Öğrencilerin arkadaşlarıyla görüş alışverişinde bulunarak etkileşimli tahtada açtığınız aşağıdaki deneylerden birini seçmelerini isteyiniz.

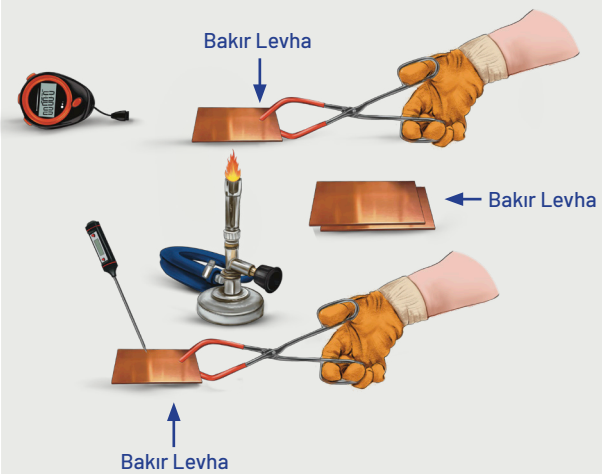
- Seçilen deneyin tasarım ve düzeneğini öğrenci grubuna çıktı olarak veriniz.
- Grubun deneyi gerçekleştirmesini sağlayınız.
- Gruptaki öğrencilere verileri not edeceklerini ve ardından bulgular doğrultusunda çıkarımlarda bulunacaklarını söyleyiniz.
- Öğrencilerle birlikte seçilen deney sonuçlarına göre ısı, sıcaklık değişimi, öz ısı ve ısı sığası arasında ne tür bir ilişki olabileceğini belirleyiniz.
- Öğrencilerle birlikte belirlenen ilişkilerin matematiksel modeline yönelik bir önerme sununuz.

1. Deney	
Deneyin Amacı	Isının sıcaklık değişimine etkisini belirleyebilme
Araç Gereç	20 g kütleli bakır levha (üç adet), maşa, termometre, ısı kaynağı (bunzen beki), ısıya dayanıklı eldiven, kronometre

Deney Tasarımı

1. 20 g kütleli üç bakır levha alınız ve ilk sıcaklıklarını termometreyle ölçünüz. Elde edilen değeri Tablo 4.1'de yer alan boşluğa yazınız.
2. Bakır levhaları, ısıya dayanıklı eldiven ve maşayla tutunuz. Ardından bir kronometre yardımıyla 1, 2 ve 3 dakika boyunca ısı kaynağında ısıtınız.
3. Verilen süre dolduğunda bakır levhaların son sıcaklıklarını termometre yardımıyla okuyunuz ve elde edilen değerleri Tablo 4.1'de yer alan boşluğa yazınız.
4. Sıcaklık farklarını hesaplayınız ve Tablo 4.1'de yer alan boşluğa yazınız.
5. Elde ettiğiniz verileri Tablo 4.2'de yer alan boşluğa yazıp yorumlayınız.

Deney Düzeneği



Tablo 4.1: *Eşit kütlelerdeki bakır levhaların ilk sıcaklıkları, ısı aldıklarında elde edilen son sıcaklık ve hesaplanan sıcaklık farkı değerleri*

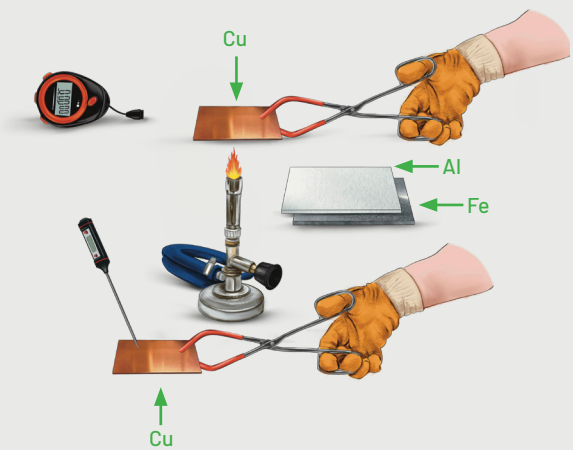
Süre (dk.)	Kullanılan (g)	İlk Sıcaklık (T_i: °C)	Son Sıcaklık (T_s: °C)	Sıcaklık Farkı ($\Delta T = T_s - T_i$)
1	20			
2	20			
3	20			

Tablo 4.2: *Deneyde elde edilen veriler ve deneyle ilgili yorumlar*

Veriler	Yorumlar
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

2. Deney

Deneyin Amacı	Öz ısı ile sıcaklık değişimi arasındaki ilişkiyi belirleyebilme
Araç Gereç	20 g kütleli bakır, alüminyum, demir levhalar, maşa, termometre, ısı kaynağı (bunzen beki), ısıya dayanıklı eldiven, kronometre

Deney Tasarımı	Deney Düzeneği
1. 20 g kütleli bakır, alüminyum ve demir levhaları alınız. İlk sıcaklıklarını termometreyle ölçünüz ve elde edilen değeri Tablo 4.3'te yer alan ilgili boşluğa yazınız. **2.** Bakır, alüminyum ile demir levhaları ısıya dayanıklı eldiven ve maşayla tutunuz. Ardından bir kronometre yardımıyla birer dakika ısı kaynağında ısıtınız. **3.** Verilen süre dolduğunda bakır, alüminyum ve demir levhaların son sıcaklıklarını termometre üzerinden okuyunuz. Okuduğunuz bu değerleri Tablo 4.3'teki ilgili alana yazınız. **4.** Sıcaklık farklarını hesaplayınız ve Tablo 4.3'teki ilgili alana yazınız. **5.** Elde ettiğiniz verileri Tablo 4.4'teki ilgili alana yazıp yorumlayınız.	

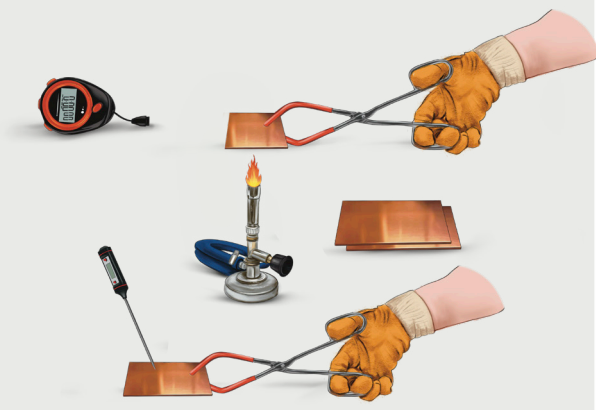
Tablo 4.3: *Aynı kütlelerdeki bakır, alüminyum ve demir levhaların ilk sıcaklıkları, eşit sürede ısıtıldığında elde edilen son sıcaklık ve hesaplanan sıcaklık farkı değerleri*

Süre (dk.)	Kullanılan (g)	İlk Sıcaklık (T_i: °C)	Son Sıcaklık (T_s: °C)	Sıcaklık Farkı ($\Delta T = T_s - T_i$)
1	20 (bakır)			
1	20 (alüminyum)			
1	20 (demir)			

Tablo 4.4: *Deneyde elde edilen veriler ve deneyle ilgili yorumlar*

Veriler	Yorumlar

3. Deney	
Deneyin Amacı	Isı sığası ile sıcaklık değişimi arasındaki ilişkiyi belirleyebilme
Araç Gereç	10 g, 20 g ve 30 g kütleli bakır levhalar, maşa, termometre, ısı kaynağı (bunzen beki), ısıya dayanıklı eldiven, kronometre

Deney Tasarımı	Deney Düzeneği
1. Sırasıyla 10 g, 20 g ve 30 g kütleli bakır levhaların ilk sıcaklıklarını termometreyle ölçünüz ve elde edilen değeri Tablo 4.5'te yer alan ilgili boşluğa yazınız. 2. Bakır levhaları ısıya dayanıklı eldiven ve maşayla tutunuz. Ardından bir kronometre yardımıyla birer dakika ısı kaynağında ısıtınız. 3. Verilen süre dolduğunda bakır levhaların son sıcaklıklarını termometre yardımıyla hesaplayınız. Elde edilen değerleri Tablo 4.5'teki ilgili alana yazınız. 4. Sıcaklık farklarını hesaplayınız ve Tablo 4.5'teki ilgili alana yazınız. 5. Elde ettiğiniz verileri Tablo 4.6'da yer alan boşluğa yazıp yorumlayınız.	

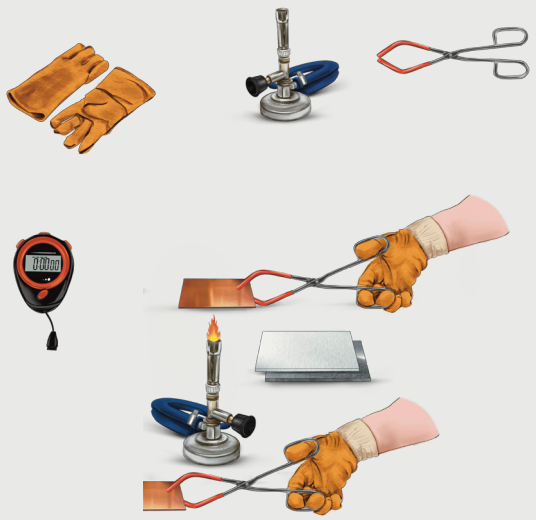
Tablo 4.5: *Farklı kütlelerdeki bakır levhaların ilk sıcaklıkları, eşit sürede ısıtıldığında elde edilen son sıcaklık ve hesaplanan sıcaklık farkı değerleri*

Süre (dk.)	Kullanılan (g)	İlk Sıcaklık (T_i: °C)	Son Sıcaklık (T_s: °C)	Sıcaklık Farkı ($\Delta T = T_s - T_i$)
1	10			
1	20			
1	30			

Tablo 4.6: *Deneyde elde edilen veriler ve deneyle ilgili yorumlar*

Veriler	Yorumlar
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

4. Deney	
Deneyin Amacı	Öz ısının maddeler için ayırt edici özellik olduğunu belirleyebilme
Araç Gereç	20 g kütleli bakır, alüminyum ve demir levhalar, maşa, termometre, ısı kaynağı (bunzen beki), ısıya dayanıklı eldiven, kronometre

Deney Tasarımı	Deney Düzeneği
1. 20 g kütleli bakır, alüminyum ve demir levhaları alınız. Levhaların ilk sıcaklıkları aynı değere gelene kadar oda sıcaklığında bekletiniz. Levhaların oda sıcaklığındaki bu ilk değerini termometre ile ölçerek Tablo 4.7'de yer alan ilgili boşluğa yazınız. 2. Bakır, alüminyum ve demir levhaları sıra ile eldiven ve maşa kullanarak kronometre yardımıyla bir dakika boyunca ısı kaynağında ısıtınız. 3. Levhaların bir dakika sonundaki son sıcaklık değerini termometre yardımıyla ölçerek Tablo 4.7'de yer alan ilgili boşluğa yazınız. 4. Tablo 4.7'de kayıtlı olan son sıcaklık ve ilk sıcaklık değerlerine göre her bir levha için sıcaklık farkını yine aynı tabloda yer alan ilgili boşluğa yazınız. 5. Elde ettiğiniz verileri Tablo 4.8'deki ilgili alana yazıp yorumlayınız.	

Tablo 4.7: *Eşit kütlelerdeki bakır, alüminyum ve demir levhaların eşit sıcaklık farkı için hesaplanan ısı alma süreleri, ilk sıcaklıkları, ısıtıldığında elde edilen son sıcaklıkları*

Süre (dk.)	Kullanılan (g)	İlk Sıcaklık (T_i: °C)	Son Sıcaklık (T_s: °C)	Sıcaklık Farkı ($\Delta T = T_s - T_i$)
1	20 (bakır)			
1	20 (alüminyum)			
1	20 (demir)			

Tablo 4.8: *Deneyde elde edilen veriler ve deneyle ilgili yorumlar*

Veriler	Yorumlar

DEĞERLENDİRME

Deney bitiminde öğrenci gruplarına aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara gerekli yerlerde düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerini destekleyiniz.

- Seçtiğiniz deney düzeneği sayesinde öğrendiğiniz yeni bilgiler nelerdir?
- Deney yaparken zorlandığınız kısımlar nelerdir ?
- Kullanacağınız deney düzeneğini de düşünerek bir fizik deneyinin önemli gördüğünüz adımlarını belirtiniz.

2. ETKİNLİK ADI SICAKLIK ARTIŞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrenme sürecinde desteklenmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin hâl değişimi olmadan ısı alan bir cismin sıcaklığındaki değişimin bağlı olduğu değişkenleri incelemesini amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilerin kendilerinin deney tasarlaması yerine öğretmen tarafından deney hazır verilebilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• beherglas • bünzen kıskacı • ısıtıcı • termometre • bünzen mesnedi • üçayak • tel kafes • sıvı yağ • su

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. "Çıkış Kartı" tekniğini içeren sayfadan öğrenci sayısı kadar çıktı alınız
2. Süreçte öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

Deney 1

- Deney için gerekli malzemeleri temin ediniz.
- Beherglasların birine 100 ml diğerine 200 ml su doldurunuz.
- Beherglasların içine termometreleri koyunuz ve suların sıcaklıklarını ölçerek Tablo 4.9'a kaydediniz.
- Beherglasların altına birer tane ısıtıcıyı aynı anda koyunuz.
- 2 dk. bekledikten sonra ısıtıcıları beherglasların altından alınız.
- Beherglaslardaki suların sıcaklığını tekrar ölçünüz ve aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4.9: *Grafikten okunan veriler*

Suların hacimleri	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	Isıtıcı sayısı
100 ml			1
200 ml			1

Deney 2

- Beherglasların her ikisine de 200 ml su doldurunuz.
- Beherglasların içine termometreleri koyunuz ve suların sıcaklıklarını ölçerek Tablo 4.10'a kaydediniz.
- Beherglaslardan birinin altına tek, diğerinin altına ise çift ısıtıcıyı aynı anda yerleştiriniz.
- 2 dk. bekledikten sonra ısıtıcıları kapatınız ve beherglasların altından alınız.
- Beherglaslardaki suların sıcaklıklarını tekrar ölçünüz ve aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4.10: *Grafikten okunan veriler*

Suların hacimleri	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	Isıtıcı sayısı
200 ml			1
200 ml			2

Deney 3

- Beherglasların birine 200 ml sıvı yağ diğerine 200 ml su doldurunuz.
- Beherglasların içine termometreleri koyunuz ve sıvı yağ ile suyun sıcaklıklarını ölçerek Tablo 4.11'e kaydediniz.
- Beherglasların altına birer tane ısıtıcıyı aynı anda koyunuz.
- 2 dk. bekledikten sonra ısıtıcıları kapatınız ve beherglasların altından alınız.
- Beherglaslardaki sıvı yağ ile suyun sıcaklıklarını tekrar ölçünüz ve aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4.11: *Grafikten okunan veriler*

Sıvı hacimleri	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	Isıtıcı sayısı
200 ml			1
200 ml			1

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden aşağıdaki 'Çıkış Kartı'nı doldurmalarını isteyiniz.

ÇIKIŞ KARTI

Yönerge: Aşağıda deneylerle ilgili cümleleri yay ayraç içindeki ifadelerden doğru olanı seçerek tamamlayınız.

Deney 1 (Kütle - Sıcaklık İlişkisi)

1. 200 ml su, 100 ml suya göre aynı sürede **(daha yavaş / daha hızlı)** ısınır.
2. 200 ml su, 100 ml suya göre aynı sürede **(daha az / daha çok)** sıcaklığı artar.

Deney 2 (Isıtıcı Sayısı - Sıcaklık İlişkisi)

1. Aynı miktardaki suyu iki ısıtıcıyla ısıtmak tek ısıtıcıya göre sıcaklığı **(daha az / daha çok)** yükseltir.
2. Bir ısıtıcı ile iki ısıtıcı arasındaki fark suya aktarılan ısının **(aynı / farklı)** olmasıdır.

Deney 3 (Maddenin Cinsi - Sıcaklık İlişkisi)

1. Aynı hacimdeki su ve sıvı yağ aynı sürede ısıtıldığında **(su / sıvı yağ)** daha hızlı ısınır.
2. Su ve sıvı yağın sıcaklıklarının farklı artış göstermesinin nedeni bu maddelerin **(aynı / farklı)** özelliklere sahip olmasıdır.

3. ETKİNLİK ADI ISI İLETİM HIZI DENEYİ

ETKİNLİĞİN AMACI	Uygulama, öğrencilere ısı iletim hızı üzerinde etkili olan değişkenleri analiz etmeleri için öğretmen tarafından hazır bir deney düzeneğinin verilmesini amaçlamaktadır.
DESTEKLEME UYGULAMASI	Öğrencilerin deney tasarlaması yerine deney, öğretmen tarafından hazır olarak da verilebilir.
ARAÇ GEREÇ VE MATERYALLER	• ısı iletim maşası • üçayak • ispirto ocağı • mum • çakmak • kâğıt • kalem • buz kalıpları • bakır çubuklar • termometre • beherglas

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Deney düzeneğinde kullanılacak malzemeleri temin ediniz.
2. Deney süresince uyulacak güvenlik tedbirleri konusunda öğrencileri bilgilendiriniz.
3. Süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duyduğu kısımlarda onlara yardımcı olunuz.

2. Adım: Uygulama

DENEYLER

1. DENEY

Deneyin Amacı: Deneyin Amacı: Isı iletim hızının maddenin cinsine bağlı değişimini gözlemleyebilme

2. DENEY

Deneyin Amacı: Isı iletim hızının maddenin fiziksel özelliklerine (yüzey alanı, kalınlık) bağlı değişimini gözlemleyebilme

3. DENEY

Deneyin Amacı: Ortamların sıcaklık farkının ısı iletim hızına etkisini belirleyebilme

- Tablo 4.12'de yer alan bazı maddelerin ısı iletim katsayılarına dikkat çekiniz.

Tablo 4.12: *25 ^{0}C sıcaklığındaki bazı maddelerin ısı iletim katsayısı*

25 ^{0}C Sıcaklığındaki Bazı Maddeler	Isı İletim Katsayısı (W/mK)
Bakır	385
Alüminyum	205
Demir	80
Çelik	16
Ağaç	0,007-0,2 aralığında

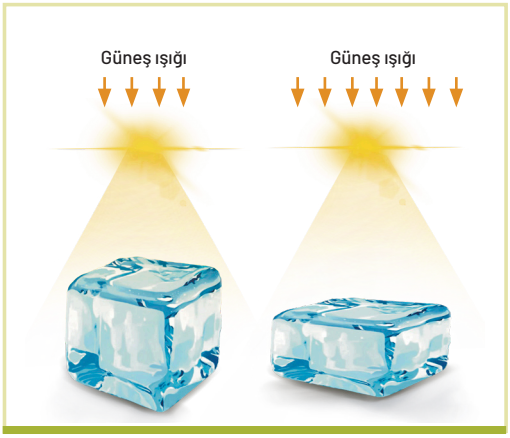
Deney 1

- Görsel 4.1'deki deney düzeneğini kurunuz.
- Öğrencilerinize, ısı iletim maşasını oluşturan bakır, çelik, demir ve alüminyum çubukların yerlerini gösteriniz ve çubukları numaralayınız.
- Her bir metalin uç kısmına mum parçaları koyunuz ve ispirto ocağını çakmak yardımıyla yakınız.
- Isı iletim maşasını yanan ispirto ocağının üzerinde bir süre beklettikten sonra metal çubukların üzerindeki mumlardan öncelik sırasına göre eriyenleri öğrencilere not aldırınız.
- Öğrencilerden, eriyen mumları sırasına göre Tablo 4.1' de yer alan metallerin ısı iletim katsayıları ile karşılaştırmalarını isteyiniz.

Görsel 4.1: *Deney düzeneği*

Deney 2

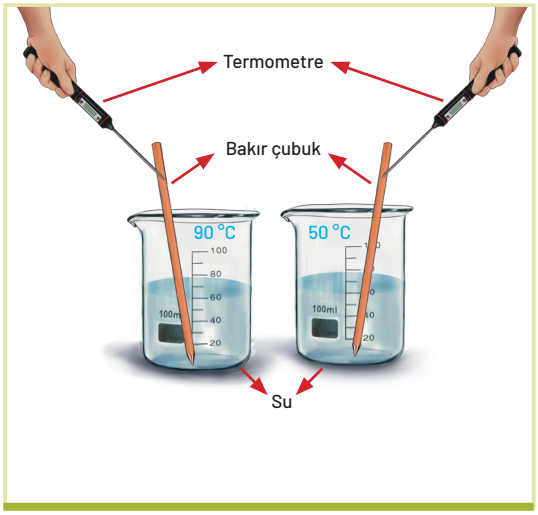
- Farklı kesit alanı ve kalınlıkta, eşit kütle ve sıcaklıktaki buz kalıplarıyla Görsel 4.2'deki düzeneği kurunuz.
- Öğrencilerden, buz kalıplarını güneş ışınlarını dik açıyla alabilecekleri bir konumda bekletmelerini ve hangi buz kalıbının daha önce eriyeceğini gözlemlemelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden, kesit alanı ve kalınlıkları dışındaki bütün fiziksel özellikleri aynı olan buz kalıplarının tamamının erimesi için aynı ısı enerjisine ihtiyaç duymalarına rağmen birinin daha önce erimesine neden olan fiziksel etkileri yorumlamalarını isteyiniz.



Görsel 4.2: *Deney düzeneği*

Deney 3

- Özdeş kaplar, eşit miktarlarda su, oda sıcaklığında yeterince bekletilmiş özdeş bakır çubuklar ve termometreler kullanılan Görsel 4.3'teki deney düzeneğiniz kurunuz.
- Öğrencilerinizden, içinde 90 °C ile 50 °C'ta olmak üzere eşit miktarda su bulunan iki kaba, oda sıcaklığındaki özdeş bakır çubukları daldırmalarını ve ardından çubukların sıcaklığının 5 °C artması için geçen süreyi her ikisi için ölçmelerini isteyiniz.
- Öğrencilerinizden, her iki bakır çubuğun sıcaklığının 5 °C artması için gereken ısı miktarının aynı olmasına rağmen birinin sıcaklığının daha kısa sürede artmasına neden olan fiziksel etkileri yorumlamalarını isteyiniz.



Görsel 4.3: *Deney düzeneği*

DEĞERLENDİRME

Deney bitiminde öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz ve kendi öğrenme sürecine yönelik durumlarını değerlendirmesini isteyiniz.

Deney 1

Deneyde kullandığımız mumların farklı sürelerde erimesinin sebebi nedir? Bu süreyi göz önünde bulundurarak metallerin ısı iletim katsayılarını nasıl sıralardınız?

Tencerede pişen yemeği tahta ya da bakır kaşıktan biriyle karıştırmak isteseydiniz hangi kaşığı tercih ederdiniz? Nedenini açıklayınız.

Deney 2

Deneyde kullanılan buzlarda olduğu gibi farklı yüzey alanlarıve kalınlıklara sahip maddelerin ısı iletim hızı farklılıklarına günlük hayattan örnekler veriniz.

Soğuk bir duvara avuç içiniz ve parmak ucunuzla eşit süre dokunduğunuzda yaşanan farklılığı ısı aktarım hızı bağlamında yorumlayınız.

Soğuk iklim yaşanan bölgelerde evlerdeki pencerelerin sıcak bölgelere göre daha küçük olma sebeplerini ısı iletim hızını etkileyen değişkeler açısından yorumlayınız.

Deney 3

Sıcaklık farkının ısı iletim hızına etki ettiği durumlara günlük hayattan örnekler veriniz.

Dışarıda hava sıcaklığının -5 °C ve 10 °C olduğu iki farklı günden hangisinde ev daha hızlı soğur? Isı iletim hızını etkileyen değişkenler açısından değerlendirerek tahmin yürütünüz.

KAYNAKÇA

Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46(2), 29-43.

Fazliç M. A. (2018) Güneş enerjisi destekli hava kaynaklı ısı pompası sisteminin yardımıyla bir evin ısıtılması, soğutulması ve evsel sıcak su ihtiyacının karşılanması üzerine fizibilite çalışması. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karademir, Y.&Ünver, A. O. (2018). Sıcaklık Kavramının Ölçümü Üzerinden Sorgulanması: Karşılaştırmalı Bir Araştırma. İlköğretim Online, 17(1), 156-186.

Er Nas, S.&Çepni, S. (2016). Rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: "Isının yayılma yolları" örneği. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi / Journal of Educational Sciences Yıl: Ocak 2016 • Cilt-Sayı / Volume: 43 ss. 135-155 • ISSN: 1300-8889 • DOI: 10.15285/ebd.81188

Özmen, A. (2021). İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri ve sağlık sisteminin iklim değişikliğine uyumu: uluslararası hastalıkların sınıflandırılması (ıcd) . T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çevre Sağlığı Anabilim Dalı Çevre Sağlığı Yüksek Lisans Programı. Yüksek Lisans Tezi Danışman Prof. Dr. Emine Didem Evci Kiraz . Aydın–2021

Çıtak, H. (2018). Sıcaklık ölçüm ve kontrol sistemi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir Meslek Yüksekokulu, Balıkesir, Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi (Unesak 2018) 26-28 ekim 2018, Balıkesir, Türkiye. ss.311. Türkiye Birinci Basım / First Edition. Aralık 2018 // December 2018- ANKARA

Kaynakça atıf sistemi, "APA 6 Yazım Kuralları ve Kaynak Gösterme" biçimine göre düzenlenmiştir.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına bu karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
50°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
K A R A D E N İ Z
GÜRCİSTAN
Tiflis
Edirne
Kırklareli
Sinop
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
ACARA Ö.C.
Artvin
Ardahan
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
Kars
Erivan
YUNANİSTAN
Tekirdağ
İstanbul
Samsun
Rize
Trabzon
Ordu
Giresun
Gümüşhane
Bayburt
Tokat
Amasya
Çorum
Çankırı
Karabük
Kocaeli
Düzce
Bolu
Sakarya
Yalova
MARMARA DENİZİ
Gökçeada
Bozcaada
Çanakkale
Bursa
Bilecik
Ankara
Balıkesir
Eskişehir
Kırıkkale
Yozgat
Sivas
Erzincan
Erzurum
Ağrı
Iğdır
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Kütahya
Kırşehir
Tunceli
Bingöl
Muş
Van
Manisa
Afyonkarahisar
Uşak
Atina
İzmir
Elâzığ
Bitlis
Kayseri
Nevşehir
Aksaray
Malatya
Diyarbakır
Siirt
Batman
Hakkâri
Şırnak
Mardin
Aydın
Denizli
Isparta
Burdur
Konya
Niğde
Kahramanmaraş
Adıyaman
Muğla
Antalya
Karaman
Osmaniye
Gaziantep
Şanlıurfa
Adana
Mersin
Kilis
Hatay
İ R A N
S U R İ Y E
I R A K
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
Şam
Bağdat
A K D E N İ Z
L İ B Y A
M I S I R
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
RUSYA FEDERASYONU
SAHA (YAKUT) C.
TÜVA C.
KAZAKİSTAN
MOĞOLİSTAN
ÖZBEKİSTAN
TÜRKMENİSTAN
KIRGIZISTAN
TACİKİSTAN
AFGANİSTAN
İRAN
İRAK
SURİYE
TÜRKİYE
PAKİSTAN
HİNDİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
SUUDİ ARABİSTAN
YEMEN
UMMAN
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ
BANGLADEŞ
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Bering Denizi
Ohotsk Denizi
Kuzey Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz
30°B 20°B 10°B 0° 10°D 20°D 30°D 40°D 50°D 60°D 80°D 100°D 120°D 130°D 140°D 150°D 160°D 170°D 180°
40°K 30°K 20°K 10°K
30°D 40°D 50°D 60°D 70°D 80°D 90°D 100°D 110°D 120°D